

Temperature probe for motor vehicle exhaust gas system; has heat conductor encased in metal cap and cylindrical ceramic unit for thermal and electrical insulation

Publication number: DE19939493

Publication date: 2000-03-23

Inventor: FUKAYA MATSUO (JP); TAKAHASHI SOTOO (JP)

Applicant: DENSO CORP (JP)

Classification:

- international: **G01K7/22; G01K7/16;** (IPC1-7): G01K7/22; G01K1/16

- european: G01K7/22

Application number: DE19991039493 19990820

Priority number(s): JP19980263565 19980917

Also published as:



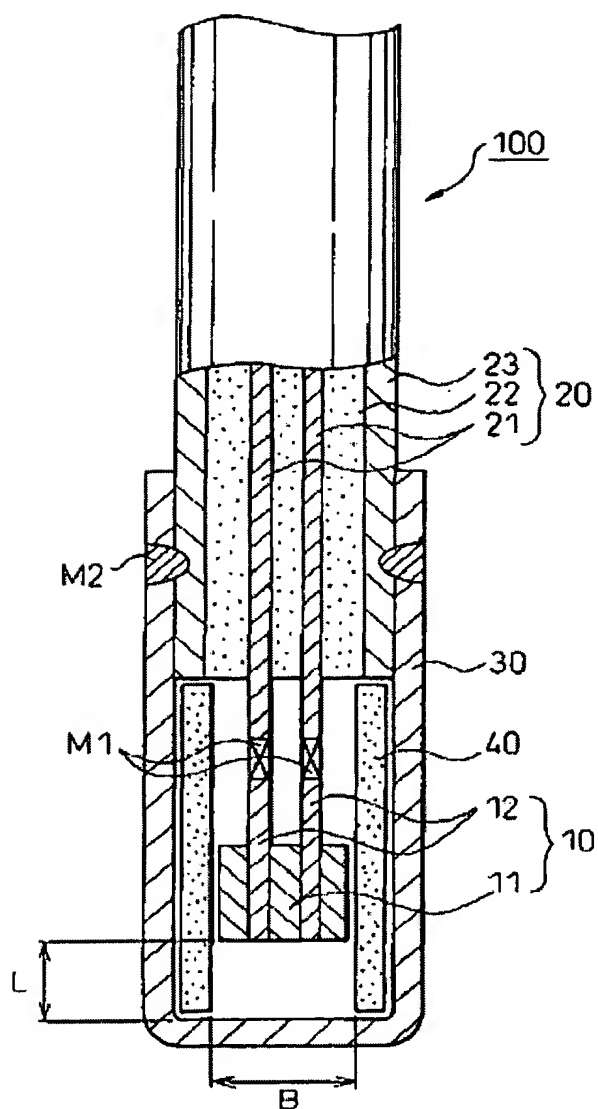
JP2000088673 (A)

FR2783602 (A1)

Report a data error here

Abstract of DE19939493

A heat conductor (10) set in a metal cap (30) is connected to a jacketed pin (20), to deliver a heat conductor signal outwards. A cylindrical ceramic unit (40) is fitted between the metal cap and the heat conductor, covering the heat conductor, to shield the metal cap and the heat conductor from heat and insulate them electrically.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 39 493 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
G 01 K 7/22
G 01 K 1/16

⑲ Aktenzeichen: 199 39 493.8
⑳ Anmeldetag: 20. 8. 1999
㉓ Offenlegungstag: 23. 3. 2000

DE 199 39 493 A 1

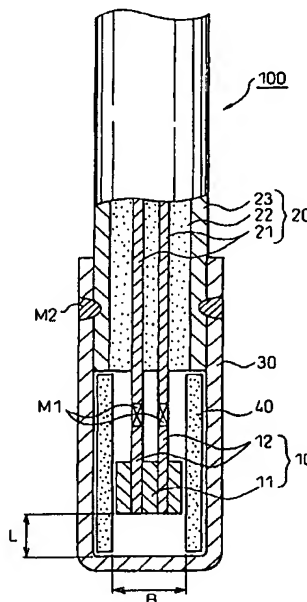
③① Unionspriorität:
P 10-263565 17. 09. 1998 JP
⑦① Anmelder:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP
⑦④ Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

⑦② Erfinder:
Fukaya, Matsuo, Kariya, Aichi, JP; Takahashi,
Sotoo, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Temperaturfühler**

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf einen Temperaturfühler, der mit einem in einer Metallkappe untergebrachten Heißeiterelement versehen ist, der eine einfach zusammensetzbare Wärmeabschirmkonstruktion aufweist, die Änderungen der Kennlinie des Heißeiters infolge einer Oxidation der Metallkappe minimiert.
Der Heißeiter (10) ist mit einem Mantelstift (20) verbunden, der dazu dient, ein Heißeitersignal nach außen zu führen, und ist in der Metallkappe (30) untergebracht. Zwischen der Metallkappe (30) und dem Heißeiterelement (10) ist ein zylinderförmiger Keramikformkörper (40) gelegen, der den Heißeiter (10) bedeckt, um die Metallkappe (30) und den Heißeiter (10) vor Wärme abzuschirmen und elektrisch zu isolieren.



DE 199 39 493 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Temperaturfühler mit einem Heißeiterelement, der zur Temperaturerfassung verwendet wird, und auf ein Verfahren zu dessen Herstellung, wobei der Fühler insbesondere zur Verwendung als ein Temperaturfühler, der eine Wärmebeständigkeit in der Größenordnung von 1000°C erfordert, oder als ein Abgastemperaturfühler geeignet ist, der beispielsweise in einem Kraftfahrzeugabgassystem an einem Katalysator zur Erfassung einer anormalen Temperatur, zur Erfassung einer Katalysatorschädigung usw. angebaut ist.

Ein bekanntes Beispiel für einen derartigen Temperaturfühler ist in der JP-A-9-189618 beschrieben. Dieser Temperaturfühler weist einen Aufbau auf, bei dem ein Heißeiterelement (Temperaturerfassungselement) an der Spitze eines Verdrahtungsbauteils (Doppelkernrohr) bereitgestellt ist, das dazu dient, ein Signal des Heißeiters nach außen zu führen. Der Spitzenabschnitt ist dabei derart von einem zylindrischen wärmebeständigen Metallgehäuse mit geschlossenem Ende (Metallkappe) bedeckt, daß das Heißeiterelement in dem von dem Metallgehäuse und dem Spitzenabschnitt des Verdrahtungsbauteils ausgebildeten Raum untergebracht ist.

Bei diesem herkömmlichen Temperaturfühler, bei dem das Heißeiterelement in einem Metallgehäuse untergebracht ist, unterliegt das wärmebeständige Metall des Metallgehäuses jedoch bei hohen Temperaturen (von beispielsweise 700°C und mehr) einer Oxidation. Abhängig von dem Oxidationsfortschritt unterscheidet sich demnach bei der Anfangsbenutzung (Dauer zur Überprüfung des Hochtemperaturverhaltens nach Fertigstellung des Erzeugnisses oder Dauer der tatsächlichen Anfangsbenutzung, während das Metallgehäuse noch nicht vollständig oxidiert ist) die Emissionszahl auf der Innen- oder Außenseite des Metallgehäuses, wobei sich eine deutliche Wirkung in Hinblick auf die Wärmeübertragung zu dem darin untergebrachten Heißeiterelement ergibt.

Auch wenn der Temperaturfühler ohne Unterbrechung bei hoher Temperatur genutzt wird, zeigt auf die gleiche Weise wie vorstehend beschrieben eine Ablösung des Oxidfilms von dem Metallgehäuse eine leichte Wirkung in Hinblick auf die Wärmeübertragung zu dem Heißeiterelement, wodurch dessen Kennlinie verändert wird.

In der JP-A-54-150181 wird ferner ein Temperaturfühler vorgeschlagen, bei dem zwischen ein Heißeiterelement und ein Metallgehäuse (rostfreies Stahlgehäuse) ein anorganisches Pulver wie etwa MgC gepackt ist, wobei durch das zwischen dem Element und dem Gehäuse vorhandene anorganische Pulver eine Wärmeabschirmung erzielt wird, die die durch eine Oxidation der Innenseite des Metallgehäuses bedingte Auswirkung der Emissionszahländerungen auf die Elementkennlinie verringern soll.

Aus Untersuchungen der Erfinder ergab sich jedoch, daß es zum einen schwierig ist, das Heißeiterelement einzuführen, wenn das anorganische Pulver bereits in das Metallgehäuse eingefüllt ist, und daß es zum anderen nicht einfach ist, das anorganische Pulver lückenlos zwischen das Heißeiterelement und das Metallgehäuse zu packen, da zusätzliche Anstrengungen erforderlich sind, um das Pulver nach Aufsetzen des Metallgehäuses einzuschütten. Bei der Ausbildung einer Wärmeabschirmkonstruktion für den Temperaturfühler ergaben sich somit hinsichtlich der Montage Probleme.

Angeichts dessen ist liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Temperaturfühler mit einem in einem Metallgehäuse untergebrachten Heißeiterelement bereitzustellen, der eine leicht zusammensetzbare Wärmeabschirmkon-

struktion aufweist, die Schwankungen der Kennlinie des Heißeiterelements infolge einer Oxidation des Metallgehäuses minimiert.

Die Aufgabe wird durch einen Temperaturfühler gemäß Patentanspruch 1 gelöst, dessen wesentliches Merkmal darin besteht, daß ein Keramikformkörper vorhanden ist, der das Heißeiterelement bedeckt, um das Gehäuse und das Heißeiterelement vor Wärme abzuschirmen und elektrisch zu isolieren.

Der genannte Keramikformkörper besitzt eine wärmeabschirmende Eigenschaft, die eine Emission von dem Gehäuse zu dem Heißeiterelement hemmt, wobei der Keramikformkörper dadurch, daß der Oberflächenzustand des zwischen dem Gehäuse und dem Heißeiterelement gelegenen Keramikformkörpers unabhängig von dem Vorhandensein oder der Abwesenheit einer Gehäuseoxidation keiner Änderung unterliegt, Veränderungen der Kennlinie des Heißeiterelements selbst dann hemmen kann, wenn durch eine Oxidation des Gehäuses die Emissionszahl des Gehäuses verändert wird.

Es findet ein Keramikformkörper Verwendung, der einfacher als Pulver zu handhaben ist. Dadurch läßt sich der Zusammenbau durchführen, indem das Heißeiterelement mit dem Keramikformkörper bedeckt wird, was insgesamt eine leichtere Montage erlaubt.

Als Keramikformkörper kann ein zylindrische Form verwendet werden, die leicht zu montieren ist.

Untersuchungen der Erfinder ergaben, daß die Dicke des Keramikformkörpers vorzugsweise mindestens 0,1 mm betragen sollte, damit sich eine Wärmeabschirmwirkung einstellt. Als Material für den Keramikformkörper kann Aluminiumoxid, Mullit, Zirkoniumoxid oder dergleichen verwendet werden, um für Wärmeabschirmung und elektrische Isolation zu sorgen.

Wenn der Keramikformkörper zwischen dem Gehäuse und dem Heißeiterelement gelegen ist, kann während der Verwendung durch Schwingungen (Fahrzeugschwingungen usw.) eine Bewegung des Keramikformkörpers erzeugt werden, so daß er in Kontakt mit dem Heißeiterelement kommt und es schädigt. Indem jedoch der Zwischenraum zwischen dem Gehäuse und dem Keramikformkörper schmaler als der Zwischenraum zwischen dem Keramikformkörper und dem Heißeiterelement gestaltet wird, kann der Keramikformkörper dazu gebracht werden, anstatt mit dem Heißeiterelement zuerst mit dem Gehäuse in Kontakt zu treten, wodurch eine Schädigung des Heißeiterelements verhindert wird.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele, die unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung erfolgt. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise aufgebrochene Querschnittansicht eines Ausführungsbeispiels des Temperaturfühlers;

Fig. 2 ein Diagramm eines Beispiels der hemmenden Wirkung gegenüber Veränderungen der Heißeiterkennlinie;

Fig. 3 zwei Darstellungen, die einen Zwischenraum x zwischen dem Keramikkörper und dem Heißeiterelement zum Zeitpunkt ihrer größten Annäherung zeigen;

Fig. 4 einen Satz Darstellungen, der die Abmessungen der Teile eines Temperaturfühlers zeigt; und

Fig. 5 eine teilweise aufgebrochene Querschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels.

Die Ausführungsbeispiele werden bezüglich des Falls erläutert, daß der Temperaturfühler an einer Kraftfahrzeugabgasreinigungsvorrichtung wie etwa einem Katalysator angebracht ist und als Abgastemperaturfühler (Abgastemperaturfühler einer Heißeiterbauart) zur Erfassung einer anormalen Temperatur oder zur Erfassung einer Katalysatorschädigung eingesetzt wird. Fig. 1 zeigt eine teilweise aufgebrochene

Querschnittsansicht eines Temperaturfühlers 100 gemäß einem dieser Ausführungsbeispiele.

Die Bezugsziffer 10 bezeichnet einen Hochtemperatur-Heißeiter (ein Heißeiterelement), der einer Verwendung bei Abgastemperaturen (von beispielsweise 1000°C oder höher) widerstehen kann und der ein zylinderförmiges Element 11, das aus einem keramischen Halbleiter auf Chrom-Mangan-Yttrium-Basis (Cr-Mn-Y-Basis) hergestellt ist, und ein Paar Elektrodendrähte 12 umfaßt, die ein auf der Widerstand-Temperatur-Kennlinie (R-T-Kennlinie) des Elements 11 beruhendes Ausgangssignal (einen Widerstandswert) von dem Element 11 nach außen führen.

Das Elektrodendrahtpaar 12 stellt ein Paar Platindrähte (Pt-Drähte) dar (mit beispielsweise einem Maß von 0,3 mm), die mit einem vorgeschriebenen Zwischenraum (dem Elektrodenabstand) parallel zu der Axialrichtung des Zylinderelements 11 eingebettet und dann gebrannt und zur Schrumpfeinpassung einer Brennschwindung unterzogen wurden. Jeder der Elektrodendrähte 12 führt von dem Element 11 aus in dieselbe Richtung nach außen und ist durch Schweißen usw. (Abschnitt M1 in Fig. 1) an einem Ende eines Mantelstifts (Verdrahtungsbauteils) 20 elektrisch mit einem Paar Kerndrähte 21 verbunden.

Der Mantelstift 20 umfaßt ein Paar Kerndrähte 21 aus wärmebeständigem Metall (rostfreiem Stahl usw.), isolierendes Pulver 22 wie etwa MgO usw. und einen Außenzylinder 23 aus Metall (rostfreiem Stahl usw.).

Da der Mantelstift 20 während eines Glühvorgangs unter sich wiederholenden Bearbeitungsschritten zur Verkleinerung des Außendurchmessers des Außenzylinders ausgebildet wird, ist der Kerndraht 21 fest in dem Isolierpulver 22 fixiert, so daß die Isolierung beibehalten wird. Der Kerndraht 21 ist von dem (nicht gezeigten) anderen Ende des Mantelstifts 20 aus mit einem Leitungsdraht usw. verbunden, der zu einer (nicht gezeigten) Steuerungsschaltung des Fahrzeugs wie etwa beispielsweise einer ECU führt, wobei das Ausgangssignal von dem Heißeiter 10 zu dieser Steuerungsschaltung geführt wird.

Außerdem ist der Heißeiter 10 mit einer Metallkappe (einem Gehäuse) 30 aus wärmebeständigem Metall (rostfreiem Stahl usw.) bedeckt. Die Metallkappe 30 hat eine zylindrische Form mit geschlossenem Ende, d. h. mit einem offenem Ende und einem geschlossenen Ende, und ist an dem den äußeren Rand des Außenzylinders 23 überlappenden Abschnitt durch Laserschweißen oder dergleichen um den Umfang herum angeschweißt (Abschnitte M2 in Fig. 1). Bei dem Temperaturfühler 100 umfaßt der temperaturempfindliche Abschnitt die Metallkappe 30 und den Heißeiter 10, wobei der temperaturempfindliche Abschnitt in dem Abgaskanal gelegen ist.

Da die Umfangverschweißung einen Eintritt von Abgas in die Metallkappe 30 verhindert, ist der darin untergebrachte Heißeiter 10 nicht direkt dem Abgas ausgesetzt, wodurch eine anormale Korrosion und ein Bruch durch schädigende Stoffe (Schwefel usw.) in dem Abgas verhindert werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist zwischen dem Heißeiter 10 und der Metallkappe 30 ein Keramikformkörper 40 gelegen, der den Heißeiter 10 bedeckt, um für eine Wärmeabschirmung und Isolation zwischen der Metallkappe 30 und dem Heißeiter 10 zu sorgen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel hat der Keramikformkörper 40 ebenfalls eine Zylinderform (eine Ringform in diesem Ausführungsbeispiel) und umfaßt zumindest einen der Stoffe Aluminiumoxid (Al_2O_3), Mullit, Zirkoniumoxid und dergleichen (Aluminiumoxid in diesem Ausführungsbeispiel), um für die erforderlichen Wärmeabschirm- und Isoliereigenschaften (Hochtemperatur-Isoliereigenschaft)

zu sorgen. Die Wärmeabschirmwirkung des Keramikformkörpers 40 minimiert auch dann Änderungen der Kennlinie (R-T Kennlinie) des Heißeiters 10, wenn sich die Emissionszahl der Metallkappe 30 infolge einer Oxidation der Metallkappe 30 verändert.

Mit anderen Worten wird bei einem wie in Fig. 1 gezeigten Fühler, der keinen Keramikformkörper 40 aufweist (und somit einem herkömmlichen Temperaturfühler entspricht), eine hohe Temperatur (von beispielsweise 700°C oder mehr) die Oxidation des wärmebeständigen Metalls der Metallkappe beschleunigen. Die Emissionszahl wird sich daher abhängig von dem Oxidationsfortschritt auf der Innenseite oder Außenseite der Metallkappe bei ihrer Anfangsbenutzung (Dauer zur Überprüfung des Hochtemperaturverhaltens nach Fertigstellung des Erzeugnisses oder Dauer der tatsächlichen Anfangsbenutzung, während das Metallgehäuse noch nicht vollständig oxidiert ist) ändern, wobei sich eine deutliche Wirkung in Hinblick auf die Wärmeübertragung zu dem darin untergebrachten Heißeiterelement ergibt.

Auch wenn der Temperaturfühler ohne Unterbrechung bei hoher Temperatur genutzt wird, zeigt auf die gleiche Weise wie vorstehend beschrieben eine Ablösung des Oxidfilms von dem Metallgehäuse eine leichte Wirkung in Hinblick auf die Wärmeübertragung zu dem Heißeiterelement, wodurch dessen Kennlinie verändert wird.

Im Gegensatz dazu tritt bei dem Ausführungsbeispiel mit dem darin befindlichen Keramikformkörper 40 unabhängig von dem Vorhandensein oder der Abwesenheit einer Oxidation auf der Innenseite oder Außenseite der Metallkappe 30 keine Änderung des Oberflächenzustands des sich dem Heißeiter 10 nähernden Keramikformkörpers 40 statt, was gegenüber der Wärmeübertragung von der Metallkappe 30 zu einer geringeren Wirkung führt. Eine Veränderung der Kennlinie des Heißeiters 10 wird somit gehemmt.

In Fig. 2 ist ein Beispiel der Wärmeabschirmwirkung eines Keramikformkörpers 40 gemäß diesem Ausführungsbeispiel gezeigt. Fig. 2 zeigt Daten bezüglich der Änderung der Heißeiterkennlinie, die mittels eines Hochtemperatur-Standversuchs bei 900°C erhalten wurden, wobei ein gerade hergestellter (neu angefertigter) Temperaturfühler 100 mit einem Keramikformkörper 40 und ein Fühler ohne Keramikformkörper 40 verwendet wurden, wie sie in Fig. 1 gezeigt sind.

In Fig. 2 ist auf der horizontalen Achse die Standzeit (Einheit: Std.) und auf der vertikalen Achse die Temperaturabweichung (°C) gezeigt. Die Temperaturabweichung wurde auf dem Widerstandswert des Heißeiters 10 nach einer Standzeit von 100 Std. beruhend mittels einer Temperaturberechnung der Widerstandswertabweichung bestimmt.

Wie aus Fig. 2 deutlich hervorgeht, weist der Temperaturfühler 100 gemäß diesem Ausführungsbeispiel aufgrund der Wärmeabschirmwirkung des Keramikformkörpers 40, die Änderungen der Heißeiterkennlinie minimiert, einen stabileren Kennwert als das Vergleichsbeispiel auf.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Achse der Metallkappe 30 derart in dem Abgaskanal gelegen, daß sie ungefähr senkrecht zu der Richtung des Abgasstroms ist, wobei der Keramikformkörper 40 deswegen, weil der Emissionszahlereffekt von den Seiten des Zylinders der Metallkappe 30 größer als der an dem Boden der Metallkappe 30 ist, keine Bedeckung an dem Abschnitt des Heißeiters 10 vorsieht, der dem Boden der Metallkappe 30 zugewandt ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch die Tatsache, daß der Emissionszahlereffekt auch von dem Boden der Metallkappe 30 ausgeht, dadurch berücksichtigt, daß zwischen dem Boden der Metallkappe 30 und dem Element 11 für eine Trennung gesorgt ist, um diesen Emissionszahlereffekt zu

vermeiden. Wenn beispielsweise B der Innendurchmesser des Keramikformkörpers 40 ist, beträgt der Abstand L zwischen dem Boden der Metallkappe 30 und dem Element 11 $L \geq B \times 1/2$.

Da der Keramikformkörper 40 eingebaut ist, ohne fixiert zu sein, bewegt er sich aufgrund von Fahrzeugschwingungen usw. zwischen der Metallkappe 30 und dem Heißeiterelement 10, wenn der Aufbau an einem Fahrzeug befestigt ist. Das Element 11 kommt daher mit dem Keramikformkörper 40 in Kontakt und erleidet, während die Innenseite des Keramikformkörpers 40 auch den Heißeiter 10 bewegt, einen Schaden, so daß in Fällen, bei denen die Verbindung zwischen dem Elektrodraht 12 und dem Kerndraht 21 schwach ist, der Heißeiter 10 einer Schädigung wie etwa einem Bruch seiner Drähte unterliegen kann.

Angesichts einer derartigen Möglichkeit ist dieses Ausführungsbeispiel so konstruiert, daß der Zwischenraum zwischen dem Keramikformkörper 40 und dem Element 11 breiter als der Zwischenraum zwischen der Metallkappe 30 und dem Keramikformkörper 40 ist. Dadurch läßt sich ein Schaden des Heißeiters 10 verhindern, da der Keramikformkörper 40 auch dann, wenn er sich bewegt, immer zuerst mit der Metallkappe 30 in Kontakt kommt, ohne mit dem Heißeiter 10 in Kontakt zu treten.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, können beide Zwischenräume auf der Grundlage des Zwischenraums x zwischen der Innenseite des Keramikformkörpers 40 und der Außenseite des Elements 11 zum Zeitpunkt ihrer größten Annäherung bestimmt werden. Wie rechter Hand in Fig. 3 gezeigt ist, entspricht der Zwischenraum x dem minimalen Zwischenraum zu dem Zeitpunkt, wenn sich der Keramikformkörper 40 mit der Innenseite der Metallkappe 30 in Kontakt kommend in Anlage befindet. Da ein Kontakt entsteht, wenn der Zwischenraum x null ist, ist es unter Berücksichtigung einer Exzentrizität usw. vorzuziehen, daß er bei der Montage mindestens 0,05 mm beträgt.

Um sicherzustellen, daß der Zwischenraum x so groß wie möglich ist, ist es besser, das Spiel zwischen der Metallkappe 30 und dem Keramikformkörper 40 zu verringern und die Dicke des Keramikformkörpers 40 zu verkleinern. Eine Vorgehensweise, wie sich der Zwischenraum x festlegen läßt, wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 4 erläutert, die eine Gestaltung mit festgelegtem Zwischenraum x zeigt. In Fig. 4 bezeichnet A den Außendurchmesser des Elements 11, B und C jeweils den Innen- und Außendurchmesser des Keramikkörpers 40 und D den Innendurchmesser der Metallkappe 30.

Der Zwischenraum $x(x_{\min})$ wird durch die in Fig. 4 gezeigte Gleichung bestimmt. Falls A zum Beispiel einen Durchmesser von $1,5 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$, B einen Durchmesser von $1,8 \text{ mm}$ (Toleranz: $+0,05 \text{ mm}$ bis 0 mm), C einen Durchmesser von $2,25 \text{ mm}$ (Toleranz: 0 mm bis $-0,05 \text{ mm}$) und D einen Durchmesser von $2,5 \text{ mm}$ (Toleranz: $+0,05 \text{ mm}$ bis 0 mm) aufweist, ist x_{\min} mit $0,09 \text{ mm}$ festgelegt. Bei diesem Gestaltungsbeispiel führte ein Schwingungsbeständigkeitsversuch (30 G Beschleunigung, 240 Hz Schwingungsfrequenz, 10^7 Schwingungsrotationen) zu keiner Schädigung des Heißeiters 10.

Im Fall dieses Konstruktionsbeispiels beträgt die Dicke t des Keramikformkörpers 40 $0,175\text{--}0,225 \text{ mm}$, was eine geeignete Dicke darstellt, um eine wärmeabschirmende Wirkung zu erzielen, die bei der Metallkappe 30 die Auswirkung einer Emissionszahländerung hemmt.

Untersuchungen der Erfinder ließen darauf schließen, daß als Dicke t des Keramikformkörpers 40, mit der eine ausreichende Wirkung erzielt wird, um den Einfluß der Emissionszahl zu hemmen, insbesondere mindestens $0,10 \text{ mm}$ geeignet ist.

Falls die Dicke t zu groß ist, wird der temperaturempfindliche Abschnitt zu dick, wobei dies unerwünscht ist, wenn ein schnelles Ansprechen des Fühlers realisiert werden soll, indem der Temperaturfühler schmaler gemacht wird (mit beispielsweise einem Außendurchmesser von nicht mehr als 3 mm für die Metallkappe 30). Umgekehrt ist eine Dicke t, die zu klein ist, in Hinblick auf die Herstellung, die Festigkeit usw. nicht wünschenswert. Vom Standpunkt der Teilbereitstellung und Kosten sollte die Dicke t vorzugsweise $0,15 \text{ mm}\text{--}0,4 \text{ mm}$ betragen, wobei die Dicke t im untersuchten Fall etwa $0,175 \text{ mm}\text{--}0,225 \text{ mm}$ betrug.

Auf der Grundlage des vorstehend beschriebenen Konstruktionsaufbaus wird nun ein Verfahren zur Herstellung des Temperaturfühlers 100 gemäß diesem Ausführungsbeispiel erläutert.

Nachdem zunächst in einem aus einem keramischen Halbleiter auf Cr-Mn-Y-Basis hergestellten Zylinderkörper ein Paar Elektrodraht 12 eingebettet worden sind, werden diese einem Brennvorgang und einer Brennschwindung unterzogen, um einen Heißeiter 10 auszubilden, bei dem sich die Elektrodraht 12 in dem Element 11 in Schrumpfpassung befinden. Als nächstes wird das Paar Elektrodraht 12 des Heißeiters 10 durch Laserschweißen, Widerstandsschweißen oder dergleichen mit einem Paar Kerndrähte 21 eines Mantelstifts 20 verschweißt, um diese jeweils elektrisch zu verbinden.

Dann wird Pulver wie etwa Aluminiumoxid sintergeformt, um einen ringförmigen Keramikformkörper 40 auszubilden, in den der Heißeiter 10 von dem Ende des Elements 11 aus eingesetzt wird, so daß der Heißeiter 10 innerhalb des Keramikformkörpers 40 gelegen ist. Über dem Mantelstift 20 wird dann eine Metallkappe 30 gesetzt, so daß sie die äußere Begrenzung des Keramikformkörpers 40 bedeckt, und an dem den äußeren Rand des Außenzylinders 23 überlappenden Abschnitt durch Laserschweißen oder dergleichen um den Umfang herum verschweißt.

Der Keramikformkörper 40 kann auch schon vorher in die Metallkappe 30 eingesetzt sein und der Mantelstift 20 von dem Ende des Heißeiters 10 aus in die Metallkappe 30 eingesetzt werden.

Auf diese Weise wird der in Fig. 1 gezeigte Temperaturfühler 100 fertiggestellt. Der Temperaturfühler 100 wird dann wie vorstehend erläutert von dem anderen Ende des Mantelstifts 20 aus mit einem Leitungsdraht usw. verbunden, der zu einer Steuerungsschaltung für das Fahrzeug wie beispielsweise einer ECU führt.

Der Keramikformkörper 40 besitzt im übrigen gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine wärmeabschirmende Eigenschaft, die eine Emission von der Metallkappe 30 zu dem Heißeiterelement 10 hemmt, wobei sich deswegen, weil der Oberflächenzustand des Keramikformkörpers 40 unabhängig von dem Vorhandensein oder der Abwesenheit einer Oxidation der Metallkappe 30 keiner Änderung unterliegt, Änderungen der Kennlinie des Heißeiterelements 10 auch dann minimieren lassen, falls sich die Emissionszahl der Metallkappe 30 durch Oxidation verändert, so daß eine hochpräzise Temperaturerfassung erlaubt wird.

Der Keramikformkörper 40 besitzt eine elektrisch isolierende Eigenschaft, um einen Kurzschluß des Heißeiters 10 zu verhindern.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel findet ein Keramikformkörper 40 Verwendung, der einfacher als Pulver zu handhaben ist, wobei der Keramikformkörper daher montiert werden kann, indem er, wie bei dem vorstehend beschriebenen Herstellungsverfahren erläutert ist, einfach über den Heißeiter 10 gesetzt wird, was eine einfachere Montage erlaubt.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist der Zwischen-

raum zwischen der Metallkappe 30 und dem Keramikformkörper 40 schmaler als der Zwischenraum zwischen den Keramikformkörper 40 und dem Heißeiterelement 10 gestaltet, so daß der Keramikformkörper 40, wenn er sich durch Fahrzeugschwingungen usw. bewegt, immer zuerst mit der Metallkappe 30 in Kontakt kommt, anstatt mit dem Heißeiterelement 10 in Kontakt zu treten, wodurch eine Schädigung des Heißeiterelements 10 verhindert wird.

(Weitere Ausführungsbeispiele)

Wie in Fig. 5 gezeigt ist, kann der Keramikformkörper 40 eine Zylinderform mit geschlossenem Ende aufweisen und zwischen dem Heißeiter 10 und dem Innenboden der Metallkappe (des Gehäuses) 30 gelegen sein. Darüber hinaus ist die Form des Keramikformkörpers 40 nicht auf eine Zylinderform beschränkt, solange es sich um eine Form handelt, die über den Heißeiter 10 gesetzt werden kann.

Um den Einfluß der Emissionszahl zu minimieren, kann auf der Oberfläche der Metallkappe 30 eine Plattierschicht oder eine Edelmetallschicht vorgesehen sein.

Bei den obengenannten Ausführungsbeispielen stellt der Heißeiter 10 einen Heißeiter der "Radialbauart" dar, bei dem das Paar Elektrodenröhre 12 von dem Element 11 aus in dieselbe Richtung nach außen geführt wird, doch kann die Erfindung auch bei Heißeitern der "Axialbauart" Anwendung finden, bei denen Drahtelektrodenpaare in entgegengesetzten Richtungen nach außen geführt werden, wobei die eine Verbindung mit einem Verdrahtungsbauteil und die andere Verbindung zu einer Metallkappe besteht. Mit anderen Worten kann eine beliebige Anzahl von Elektrodenröhren verwendet werden, wobei die Anzahl an Kerndrähten des Verdrahtungsbauteils der Anzahl an Elektrodenröhren entspricht.

Neben Abgastemperaturfühlern kann die Erfindung auch in anderen Bereichen Anwendung finden. Sie ist insbesondere für Temperaturfühler geeignet, die in Temperaturbereichen von bis zu etwa 1000°C verwendet werden, bei denen Metallkappen zur Oxidation neigen.

Patentansprüche

1. Temperaturfühler, der mit einem in einem metallischen Gehäuse (30) untergebrachten Heißeiterelement (10) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Gehäuse (30) und dem Heißeiterelement (10) ein Keramikformkörper (40) gelegen ist, der das Heißeiterelement (10) bedeckt, um das Gehäuse (30) und das Heißeiterelement (10) vor Wärme abzuschirmen und elektrisch zu isolieren.
2. Temperaturfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Keramikformkörper (40) zylindrisch ist.
3. Temperaturfühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Keramikformkörper (40) ein Zylinder mit geschlossenem Ende ist, dessen Boden zwischen dem Heißeiter (10) und der Innenbodenseite des metallischen Gehäuses (30) gelegen ist.
4. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Keramikformkörpers (40) mindestens 0,1 mm beträgt.
5. Temperaturfühler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Keramikformkörpers (40) zwischen 0,15 mm und 0,4 mm beträgt.
6. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Keramikformkörper (40) aus zumindest einem der Stoffe Aluminiumoxid, Mullit und Zirkoniumoxid hergestellt ist.

7. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum zwischen dem Gehäuse (30) und dem Keramikformkörper (40) schmaler als der Zwischenraum zwischen dem Keramikformkörper (40) und dem Heißeiterelement (10) ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig.1

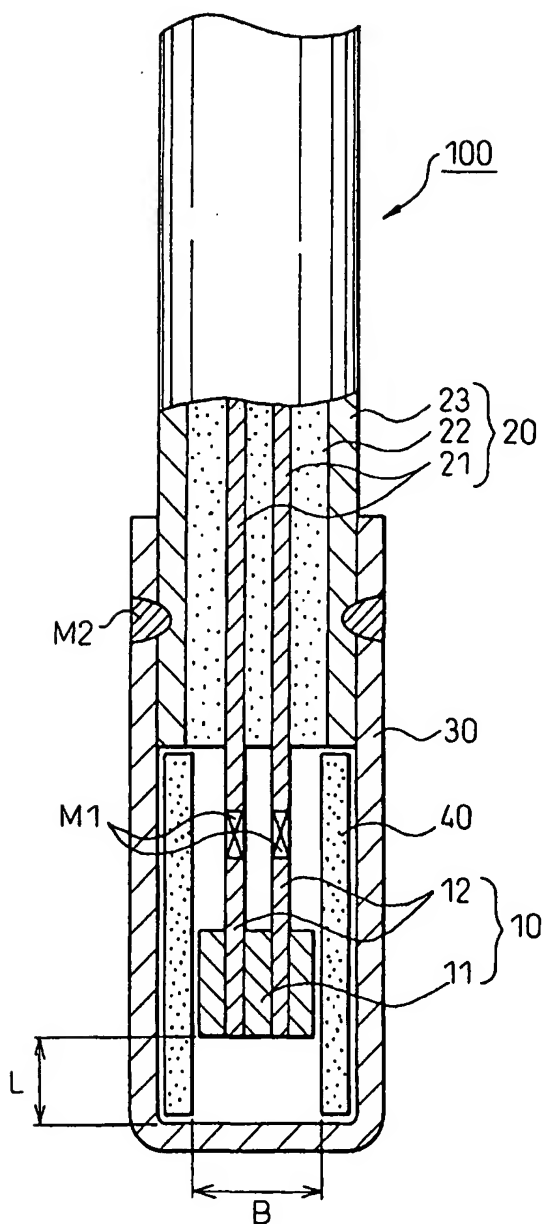


Fig.2

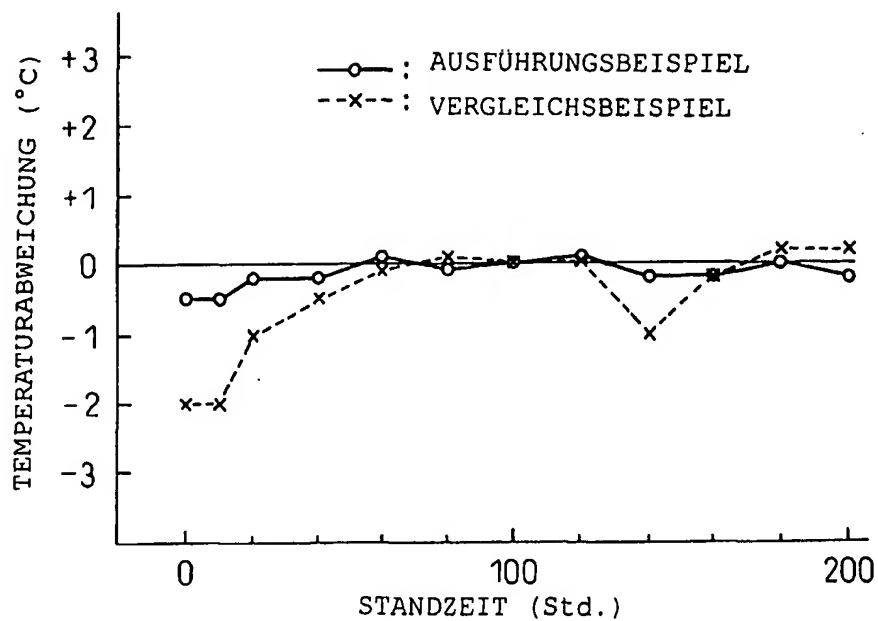


Fig.3

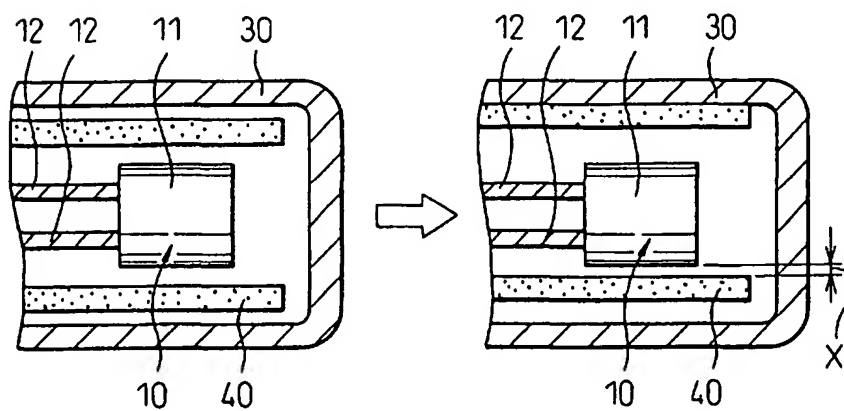
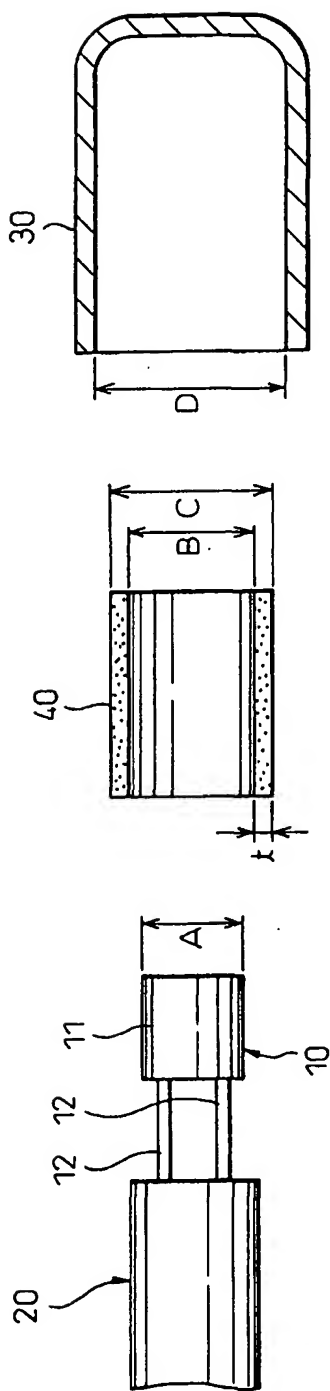


Fig. 4



$$x_{min} = \left(\frac{B_{min}}{2} - \frac{D_{max} - C_{min}}{2} \right) - \frac{A_{max}}{2}$$

Fig.5

